

論文内容の要旨

Extracellular volume fraction assessed using cardiovascular magnetic resonance can predict improvement in left ventricular ejection fraction in patients with dilated cardiomyopathy.

(訳) → 心臓 MRI を用いて評価した Extracellular volume fraction (ECV) は拡張型心筋症患者において左室駆出率の改善を予知しうる

日本医科大学大学院医学研究科 循環器内科学分野

研究生 乾 恵輔

[Heart Vessels](#). 2018 Mar 20. doi: 10.1007/s00380-018-1154-0. 掲載予定

背景

拡張型心筋症（DCM）は心不全の主要な原疾患であり、予後不良である。心臓MRI(CMR)は非侵襲的に高い精度と再現性をもって機能や構造を評価できる有力なモダリティであり、心筋線維化の評価として遅延造影(late gadrinium enhancement: LGE)-CMR が広く行われている。しかし、LGE は局所の線維化の検出には優れているが、びまん性の線維化の評価には限界があった。

近年、T1 マッピングという手法が登場し、注目されている。心筋の T1 値は、心筋細胞内成分と細胞外の間質成分の両者を反映しており、それぞれの組織固有の T1 を持っている。例えば心筋浮腫などで水分が増加した場合や心筋線維化などでは延長し、一方、心筋への脂質沈着では短縮する。T1 マッピングを用いた定量評価としては、ガドリニウムによる造影前・後の T1 値、そして造影前後の T1 値から計算して得られる **extra cellular volume fraction: ECV** の3つがある。障害心筋においては造影前 T1 と ECV は上昇し、造影後の T1 は低下することが知られている。ECV は細胞外マトリックスを反映していると考えられ、線維化の強い心筋では高値になることが報告されている。我々も非虚血性心筋症患者において左室心筋生検で採取した検体の線維化の割合と ECV との間に有意な相関があることを報告した。

不全心においては心筋リモデリングと呼ばれる左室拡大、左室駆出率の低下がみられ、予後不良の徴候の一つと考えられているが、心筋の線維化はその中心的な組織学的変化であり、薬物治療は心機能の改善と左室容積の縮小、いわゆるリバーズリモデリングや心不全の予後に大きく関与していると考えられる。しかし、T1 マッピングによる線維化の評価と治療介入による心機能への効果、予後との関連を検討した報告はこれまで僅かである。

目的

DCM において T1 マッピングを用いた CMR にて心筋のリバーズリモデリングを予測しうるか、また、予後予測が可能かどうかを検討した。

対象と方法

対象は、2012 年 4 月 1 日から 2015 年 10 月 31 日の期間に日本医科大学付属病院を受診し、原因検査目的に心臓 MRI 検査を施行、最終的に拡張型心筋症と診断した 33 例。冠動脈造影で 50%以上の狭窄あるいは心筋梗塞の既往のある例、心

筋炎、重症の弁膜症、アルコール性心筋症やタコツボ心筋症などの心疾患とともに、造影剤検査が禁忌である重篤な腎障害は除外した。

ベースラインで従来の CMR 検査に加えて、T1 マッピングを行い、造影前後の T1 値、ECV を測定。また MRI 前後 1 ヶ月以内、および 6 か月後以降に心エコー図検査を行い、LVEF の改善を比較。10%以上改善した群とそうでなかった群で後ろ向きに比較検討を行った。評価項目は①LVEF の改善群（10%以上改善）と非改善群の 2 群間比較（患者背景、LVEF 以外の心エコー図データ、MRI データ）、②LVEF の改善度と T1 マッピングデータとの関連、③T1 マッピングおよび心エコー図データと心不全入院との関係とした。

結果

患者背景についてフォローアップの心エコーで EF が 10%以上改善した群とそうでなかった群について比較した。EF 改善群では年齢が若かったものの、その他の背景に有意差は認めなかった。心臓エコー図検査の結果では、EF 改善群はベースラインで EF が低く、フォローアップで改善しており左室の拡張、収縮末期径も縮小する傾向にあり、改善群では LVEF は平均 23%から 51%まで改善した。MRI の結果では、遅延造影での陽性率は全体で 61%、両群で有意差は認めなかったが、造影前の T1 および ECV は非改善群で高値であった。

T1 マッピングと EF 改善度の関係では、ベースライン、6 ヶ月後以降の心エコーで計測した EF 改善度との検討において造影前、後の T1 値は相関がなかったが、ECV は逆相関を認めた。

T1 マッピングの結果と心不全入院の関係では、造影前後の T1 では 2 群に有意差は認めなかったが、ECV を中央値で 2 群に分類した場合、ECV 低値群では入院を認めなかったのに対し、高値群では有意差をもって入院が多かった。

考察

33 名の非験者のうち、EF の改善を認めなかったのは 6 名でそのうち 5 名は ECV 高値群($ECV \geq 32\%$)であった。平均 EF 41-63%と軽度の心機能障害例を対象にした報告がこれまでいくつかみられるが、本検討は平均 EF 27%と低心機能を対象にした。重症低心機能の拡張型心筋症患者のにおいて ECV は EF の改善を予測し、さらには心不全入院の予測因子ともなり得る可能性が示唆された。

結語

心臓MRIを用いて測定したECVは拡張型心筋症患者の左室駆出率の改善を予測できた。さらにECVは心不全関連入院の予測因子となりうることが示唆された。